

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-189180

(P2002-189180A)

(43)公開日 平成14年7月5日(2002.7.5)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード*(参考)

G 0 2 B 26/10

C 0 2 B 26/10

A 2 C 3 6 2

B 4 1 J 2/44

B 4 1 J 3/00

B 2 H 0 4 0

H 0 4 N 1/113

H 0 4 N 1/04

D 5 C 0 7 2

1 0 4 A

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 9 頁)

(21)出願番号

特願2000-387810(P2000-387810)

(22)出願日

平成12年12月20日(2000.12.20)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 成毛 康孝

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 田中 嘉彦

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74)代理人 100085006

弁理士 世良 和信 (外2名)

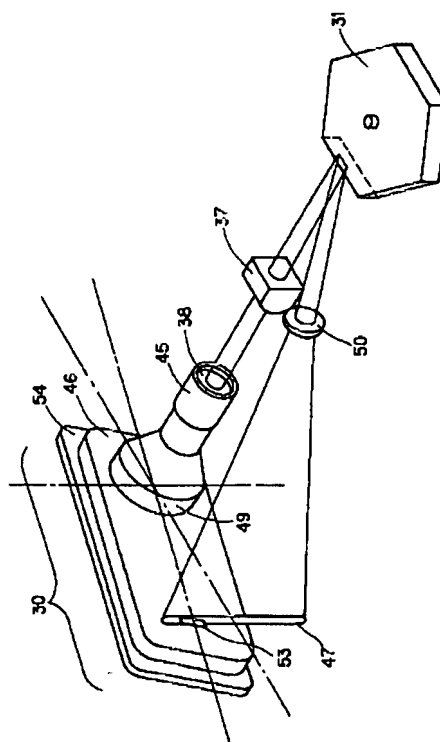
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 走査光学装置及び画像形成装置

(57)【要約】

【課題】 光源ユニットと同期検知手段とを一体に構成した走査光学装置において、相手方の光学箱との組付け公差及び各々の部品公差を緩めることによって部品の加工や組付けを容易にしてコストを削減し、また、複数のレーザ光を発するマルチビーム光源ユニットを用いる場合でも、部品点数の増加や作業の煩雑化もなく副走査方向のレーザスポット間隔を調整することができコスト的にも有利な走査光学装置を提供する。

【解決手段】 ポリゴンミラー31によって偏向されB Dセンサに導かれるレーザ光が、検出位置において副走査方向のスポット径と主走査方向のスポット径との比が略2:1~100:1となる副走査方向に長いスポットを形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ光を発する光源ユニットと、
前記光源ユニットからのレーザ光束を偏向走査する偏向手段と、
前記偏向手段により走査されたレーザ光束を被走査面上に結像する結像光学手段と、
前記偏向手段により走査されたレーザ光束を検知し、該レーザ光束の主走査方向の同期信号を出力する同期検知手段と、
少なくとも前記偏向手段と前記結像光学手段とを収容する光学箱と、
を有し、
前記光源ユニットと前記同期検知手段とを一体に構成した走査光学装置において、
前記レーザ光束を前記同期検知手段が検知する検知位置における該レーザ光束の副走査方向のスポット径と主走査方向のスポット径との比が略2:1~100:1となる副走査方向に長いレーザ光束を形成することを特徴とする走査光学装置。

【請求項2】 前記光源ユニットにおけるレーザ光の発光点と前記光検知位置とが主走査方向に共役関係にないことを特徴とする請求項1記載の走査光学装置。

【請求項3】 複数のレーザ光を発するマルチビーム光源ユニットと、
前記マルチビーム光源ユニットからの複数のレーザ光束を偏向走査する偏向手段と、
前記偏向手段により走査されたレーザ光束を被走査面上に結像する結像光学手段と、
前記偏向手段により走査された複数のレーザ光束を検知し、該複数のレーザ光束の主走査方向の同期信号を出力する同期検知手段と、
少なくとも前記偏向手段と前記結像光学手段とを収容する光学箱と、
を有し、
前記マルチビーム光源ユニットと前記同期検知手段とを一体に構成するとともに、前記マルチビーム光源ユニットをその光軸のまわりに回転させることによって、前記被走査面上に走査された複数のレーザ光束の間隔を調整する走査光学装置において、
前記レーザ光束を前記同期検知手段が検知する検知位置における該レーザ光束の副走査方向のスポット径と主走査方向のスポット径との比が略2:1~100:1となる副走査方向に長いレーザ光束を形成することを特徴とする走査光学装置。

【請求項4】 前記マルチビーム光源ユニットにおけるレーザ光の発光点と前記光検知位置とが主走査方向に共役関係にないことを特徴とする請求項3記載の走査光学装置。

【請求項5】 光導電性の像担持体と、前記像担持体を均一に帯電する帯電手段と、

レーザ光を発する光源ユニットと、
前記光源ユニットからのレーザ光束を偏向走査する偏向手段と、
前記偏向手段により走査されたレーザ光束を前記像担持体面上に結像する結像光学手段と、
前記偏向手段により走査されたレーザ光束を検知し、該レーザ光束の主走査方向の同期信号を出力する同期検知手段と、
帯電された前記像担持体面上に前記レーザ光束を走査することにより形成された静電潜像を現像する現像手段と、
前記現像像を被転写材に転写する転写手段と、
前記被転写材上に転写された未定着画像を定着させる定着手段と、
を有し、
前記光源ユニットと前記同期検知手段とを一体に構成した画像形成装置において、
前記レーザ光束を前記同期検知手段が検知する検知位置における該レーザ光束の副走査方向のスポット径と主走査方向のスポット径との比が略2:1~100:1となる副走査方向に長いレーザ光束を形成することを特徴とする画像形成装置。

【請求項6】 光導電性の像担持体と、
前記像担持体を均一に帯電する帯電手段と、
複数のレーザ光を発するマルチビーム光源ユニットと、
前記マルチビーム光源ユニットからの複数のレーザ光束を偏向走査する偏向手段と、
前記偏向手段により走査されたレーザ光束を前記像担持体面上に結像する結像光学手段と、
前記偏向手段により走査された複数のレーザ光束を検知し、該複数のレーザ光束の主走査方向の同期信号を出力する同期検知手段と、
帯電された前記像担持体面上に前記レーザ光束を走査することにより形成された静電潜像を現像する現像手段と、
前記現像像を被転写材に転写する転写手段と、
前記被転写材上に転写された未定着画像を定着させる定着手段と、
を有し、
前記マルチビーム光源ユニットと前記同期検知手段とを一体に構成するとともに、前記マルチビーム光源ユニットをその光軸のまわりに回転させることによって、前記被走査面上に走査された複数のレーザ光束の間隔を調整する画像形成装置において、
前記レーザ光束を前記同期検知手段が検知する検知位置における該レーザ光束の副走査方向のスポット径と主走査方向のスポット径との比が略2:1~100:1となる副走査方向に長いレーザ光束を形成することを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はLBP（レーザビームプリンタ）やデジタル複写機、デジタルFAX等の電子写真方式の画像形成装置においてレーザビームを使用して光書き込みを行う走査光学装置及びこのような走査光学装置を用いた画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、LBP、デジタル複写機やデジタルFAX等の電子写真方式の画像形成装置において感光体等に対して光書き込み走査を行う走査光学装置としての書き込みユニットは図6のように構成されている。半導体レーザとコリメートレンズおよびレーザ駆動回路等より成るレーザユニット30より取り出されたコリメート光は回転するポリゴンミラー31により反射偏向走査されながら、順次に走査レンズ32、折り返しミラー33を通過して最終的には感光体ドラム表面（図示せず）に到達する。

【0003】 コリメート光は書き込みドラム幅内で最適に絞込んだビームとして走査されるように走査レンズ32により整形される。また、ポリゴンミラー31によって反射された走査ビームの一部はBD（ビーム検知）ミラー34で反射されBDユニット35に入射する。BDユニット35には、感光ドラムへの書き込みの同期検知を行い主走査方向の書き込み位置ずれを防止するために、走査ビームの受光に対応して同期信号を出力するBDセンサICが設けられている。また、ポリゴン面の倒れ誤差による感光体上のビームの上下方向（副走査方向）の位置ずれを防止するため一般にはシリンダレンズ37を用いて、レーザから取り出されたビームをポリゴン面上では副走査方向に圧縮して結像した線像とすると共にポリゴン面と感光体面上は副走査方向では共役関係とする構成がとられる。更に、それら構成部材は光学箱36に取り付ける際には基準ピンなども用いながら寸法公差内に入るよう工夫されている。

【0004】 これらの構成の中でレーザユニット30は図7に示すように内部にコリメートレンズ38を具備した鏡筒45や半導体レーザ39が配置されており光軸合わせやピント調整されて組み付けられている。複数のレーザ光を使用するマルチビーム走査方式のうち特に2つのレーザ光を用いる場合においては、図7に示すように更に半導体レーザ39内部に2つの発光点43を有し、端面発光型のレーザチップ40からのレーザ光が窓41を通してコリメートレンズ38側に取り出されてコリメートされたレーザビームとなる。一方、レーザチップ40からの背面レーザ光はパッケージに内蔵した1つのフォトダイオード42により検出され、光量を一定に保ついわゆるAPC（Auto Power Control）動作に利用される。これらAPC動作はレーザ駆動電流に対してレーザ光とがほぼ等価的に変化することを利用するものであって、通常は走査レーザ光による有効書き込み領域外で、

走査回毎の書き込み開始直前に行うか、通紙する頁間隔の期間にこれら光量調整は行われている。

【0005】 この時2つの発光点43からそれぞれ照射されるレーザ光の感光体ドラム表面（図示せず）上での副走査ピッチ間隔を調整する必要があるが、その量はDPI（ドット/インチ）によって異なる。

【0006】 このため図8に示すように光学箱36を電子写真装置に取り付ける前に、レーザユニット30を光学箱36の嵌合部49まわりに回転させ傾けて組付ける。これによってレーザスポット47間隔の副走査成分48のみを抽出して所定の副走査ピッチ間隔を実現し、取付ネジ44などの取付手段を用いてレーザユニット30の回転調整後の所定の角度を保持している。この時レーザユニット30の光学箱36に対する傾け角を抑えるため、半導体レーザ39をホルダ46に対してあらかじめ傾けて圧入するなどの工夫もなされている。

【0007】 ところで従来、一つのレーザ光を使用するシングルビーム走査方式においては図9に示すようにさらなるコストダウンのために以下のような構成がとられ工夫されていた。上記のようにポリゴンミラー31で反射されたビームをBDミラー34で再度反射して折り返した後BDユニット35で光検知するのではなく、ポリゴンミラー31で反射されたビームを再度反射して折り返すことなくBDレンズ50で整形集光し、ビームはBDスリット53を通過した後BDセンサIC51上の受光面52に入射する。この時BDスリット53はホルダ46に一体に構成し、またBDセンサIC51はレーザPCB（プリント回路基板）54上に実装する。これにより半導体レーザ39とBDセンサIC51の駆動回路を共通化できることだけでなく、従来別体であったレーザユニット30とBDユニット35を一体に構成することができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記したようにレーザユニットを光学箱に対し傾けることによって感光体ドラム上では所定の副走査ピッチ間隔となるようレーザスポット間隔の副走査成分を抽出して調整するマルチビーム走査方式の走査光学装置においては、BDユニットをレーザユニットとを一体とする構成は以下の理由により実用化されていなかった。ここで、図10は図9において矢印A方向から見た図である。

【0009】 レーザユニットを光学箱に対し傾けることによって感光体ドラム上では所定の副走査ピッチ間隔となるようレーザ間隔の副走査成分を抽出して調整するマルチビーム走査方式を採用した場合には、従来例に示したようにBDユニット35を一体に構成したレーザユニット30を傾けるとBDセンサIC51の受光面52が図10に示す位置まで回転移動する。この時複数のレーザビームの光軸（図示せず）の仮想的な中心軸Pを嵌合部49の軸と一致させるように構成しているために、ポ

リゴンミラー31によって反射されたビームはレーザユニット30の回転調整前後にかかわらず図10に示す位置のレーザスポット47となる。このため、BDセンサIC51の受光面52とレーザスポット47位置の不一致のために書き込みの同期検知ができない。また、シングルビーム走査方式であっても、BDユニットをレーザユニットと一体に構成した場合、光学箱との組みつけの際には実際の部品の出来やガタなどによってBDユニットの受光面位置がずれることを防ぐために厳しい公差が必要であった。

【0010】本発明はかかる課題を解決するためになされたものであって、その目的は、光源ユニットと同期検知手段とを一体に構成した走査光学装置において、相手方の光学箱との組付け公差及び各々の部品公差を緩めることによって部品の加工や組付けを容易にしてコストを削減し、また、複数のレーザ光を発するマルチビーム光源ユニットを用いる場合でも、部品点数の増加や作業の煩雑化もなく副走査方向のレーザスポット間隔を調整することができコスト的にも有利な走査光学装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、レーザ光を発する光源ユニットと、前記光源ユニットからのレーザ光束を偏向走査する偏向手段と、前記偏向手段により走査されたレーザ光束を被走査面上に結像する結像光学手段と、前記偏向手段により走査されたレーザ光束を検知し、該レーザ光束の主走査方向の同期信号を出力する同期検知手段と、少なくとも前記偏向手段と前記結像光学手段とを収容する光学箱と、を有し、前記光源ユニットと前記同期検知手段とを一体に構成した走査光学装置において、前記レーザ光束を前記同期検知手段が検知する検知位置における該レーザ光束の副走査方向のスポット径と主走査方向のスポット径との比が略2:1~100:1となる副走査方向に長いレーザ光束を形成することを特徴とする。

【0012】前記光源ユニットにおけるレーザ光の発光点と前記光検知位置とが主走査方向に共役関係にないようにしてもよい。

【0013】また、本発明は、複数のレーザ光を発するマルチビーム光源ユニットと、前記マルチビーム光源ユニットからの複数のレーザ光束を偏向走査する偏向手段と、前記偏向手段により走査されたレーザ光束を被走査面上に結像する結像光学手段と、前記偏向手段により走査された複数のレーザ光束を検知し、該複数のレーザ光束の主走査方向の同期信号を出力する同期検知手段と、少なくとも前記偏向手段と前記結像光学手段とを収容する光学箱と、を有し、前記マルチビーム光源ユニットと前記同期検知手段とを一体に構成するとともに、前記マルチビーム光源ユニットをその光軸のまわりに回転させることによって、前記被走査面上に走査された複数のレ

ーザ光束の間隔を調整する走査光学装置において、前記レーザ光束を前記同期検知手段が検知する検知位置における該レーザ光束の副走査方向のスポット径と主走査方向のスポット径との比が略2:1~100:1となる副走査方向に長いレーザ光束を形成することを特徴とする。

【0014】ここで、マルチビーム光源の光軸とは、光源から出射される複数のレーザ光束の仮想的な中心軸を指す。

【0015】前記マルチビーム光源ユニットにおけるレーザ光の発光点と前記光検知位置とが主走査方向に共役関係にないようにしてもよい。

【0016】また、本発明は、光導電性の像担持体と、前記像担持体を均一に帯電する帯電手段と、レーザ光を発する光源ユニットと、前記光源ユニットからのレーザ光束を偏向走査する偏向手段と、前記偏向手段により走査されたレーザ光束を前記像担持体面上に結像する結像光学手段と、前記偏向手段により走査されたレーザ光束を検知し、該レーザ光束の主走査方向の同期信号を出力する同期検知手段と、帯電された前記像担持体面上に前記レーザ光束を走査することにより形成された静電潜像を現像する現像手段と、前記現像像を被転写材に転写する転写手段と、前記被転写材上に転写された未定着画像を定着させる定着手段と、を有し、前記光源ユニットと前記同期検知手段とを一体に構成した画像形成装置において、前記レーザ光束を前記同期検知手段が検知する検知位置における該レーザ光束の副走査方向のスポット径と主走査方向のスポット径との比が略2:1~100:1となる副走査方向に長いレーザ光束を形成することを特徴とする。

【0017】また、本発明は、光導電性の像担持体と、前記像担持体を均一に帯電する帯電手段と、複数のレーザ光を発するマルチビーム光源ユニットと、前記マルチビーム光源ユニットからの複数のレーザ光束を偏向走査する偏向手段と、前記偏向手段により走査されたレーザ光束を前記像担持体面上に結像する結像光学手段と、前記偏向手段により走査された複数のレーザ光束を検知し、該複数のレーザ光束の主走査方向の同期信号を出力する同期検知手段と、帯電された前記像担持体面上に前記レーザ光束を走査することにより形成された静電潜像を現像する現像手段と、前記現像像を被転写材に転写する転写手段と、前記被転写材上に転写された未定着画像を定着させる定着手段と、を有し、前記マルチビーム光源ユニットと前記同期検知手段とを一体に構成するとともに、前記マルチビーム光源ユニットをその光軸のまわりに回転させることによって、前記被走査面上に走査された複数のレーザ光束の間隔を調整する画像形成装置において、前記レーザ光束を前記同期検知手段が検知する検知位置における該レーザ光束の副走査方向のスポット径と主走査方向のスポット径との比が略2:1~100

0:1となる副走査方向に長いレーザ光束を形成することを特徴とする。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図示の実施形態に従って説明する。

【0019】(第1の実施形態)図1は本発明の第1の実施形態に係る走査光学装置としての書き込みユニットの全体構成を示す図である。図2は本実施形態の特徴を説明する図である。従来例と同様の構成については同様の番号もしくは符号で示し、適宜説明を省略する。

【0020】図示しないBDセンサを一体に有するレーザユニット((マルチビーム)光源ユニット)30はレーザPCB54上に実装され、ホルダ46に収容されている。ホルダ46にはBDセンサICの受光面にレーザ光を導くBDスリット53が形成されるとともに内部に半導体レーザを備えた鏡筒45が突設されている。鏡筒45の基端部は光学箱46に組み付ける際に光学箱36側に設けられた孔36aに嵌合する嵌合部49が形成されており、先端部側にはコリメータレンズ38が配置されている。また、光学箱36には、前記BDスリット53にレーザビームを導く開口部36bが設けられている。

【0021】図示しないBDセンサを一体に構成したレーザユニット30は、嵌合部49を光学箱36の孔36aに嵌合させて回転させ、適切な角度となるように調整され、光学箱36に組み付けられる。

【0022】コリメータレンズ37によってコリメートされたレーザビームはシリンダレンズ37によってポリゴンミラー(偏向手段)31の面上に主走査方向の線像として結像する。回転するポリゴンミラー31によって反射されたレーザ光は偏向され、結像光学手段を構成する走査レンズ32及び折り返しミラー33を通過して図示しない感光ドラムに到達し、感光ドラム面に対して光書き込み走査を行う。また、ポリゴンミラー31によって反射されたレーザビームは偏向され、同期検知のためにBDミラー51を介して図示しないBDセンサIC(同期検知手段)に導かれる。レーザビームを受光したBDセンサICは、感光ドラムへの主走査方向の書き込み位置を描るための同期信号を出力する。

【0023】本実施形態では、図2に示すように、ポリゴンミラー31によって反射偏向され書き込み同期検知のために光軸方向には光検知位置に相当する位置に到達したレーザビームが特定条件を満たすアスペクト比を有するレーザスポット47を形成することを特徴とする。ここでアスペクト比とは光検知位置でのレーザスポット47の副走査側の径と主走査側の径の比を言うものとする。

【0024】以下、順を追って説明する。

【0025】コリメータレンズ38から出射されたレーザビームはポリゴンミラー31の面倒れを補正するため

にシリンダレンズ37によって副走査方向にのみ集光されポリゴンミラー31反射面上に線像を形成する。その後ポリゴンミラー31によって反射されたレーザビームは、書き込みの同期検知に最適な角度姿勢をポリゴンミラー31がとっている時に、BDレンズ50を通過した後、光軸方向には光検知位置に相当する位置において、特定条件を満たすアスペクト比を有するレーザスポット47を形成させる。

【0026】例えば、マルチビーム走査方式において、発光点角度は発光点間隔と副走査倍率とDPIによって定まり光学系次第ではあるが、これを約 3° とする。半導体レーザ39をホルダ46に圧入する際にあらかじめ傾けるなどの工夫もされているため、測定誤差などを考慮しても 3° 以上傾くことはないものとする。また、複数の光束の仮想的な中心軸を光軸と呼ぶこととすると(以下光軸)から光検知位置までの光軸に垂直な方向の最短距離は光学系により異なるものの15mmとする。この時光検知位置がレーザユニット30の回転により移動する量は最大0.8mm程度である。

【0027】コリメータレンズ38から取り出されるコリメータ光は一般적으로およそ $\phi 3$ 程度であり、シリンダレンズ37を通過した後ポリゴン面31上では副走査方向には圧縮結像されて線像となるが、光検知位置ではBDレンズ50により結像されて $30\mu\text{m}$ 程度のレーザスポット47となることが一般的である。BDレンズ50が例えば主走査方向・副走査方向共にシリンダレンズ37の副走査方向と同程度の焦点距離・曲率を有する球面レンズとし、光検知位置では主走査方向には結像するとすると、主走査方向には $30\mu\text{m}$ 程度の径となり、また副走査方向にはBDレンズ50後は平行光となるために3mm程度の径をもつ長円形状のレーザスポット47になる。

【0028】このため上記のように光検知位置が0.8mm程度ずれてもスポット径が副走査方向に3mm程度あり、またBDセンサICの受光面52の面積が $\phi 1$ 程度であり、実際にはBDセンサICの受光面52の受光感度特性によるが、おおよそ受光面に十分な光量が入射することになり光検知が可能となる。またこの例のような構成であればBDレンズ50が球面レンズでよいことになりコスト的にも有利である。

【0029】また、マルチビーム走査方式においては図3に示すようにレーザユニット30の傾け調整を行った後の傾き方向が予測可能な際には、BDレンズ50をあらかじめ光軸上から副走査方向にずらして配置してもよい。例えば図3においてレーザユニット30を傾けている方向においてはBDレンズ50をあらかじめ \uparrow B方向にずらして配置する。

【0030】シングルビーム方式においては、前記のようにBDセンサIC51の受光面52の径が $\phi 1$ であって、従来光検知位置で主走査方向・副走査方向共に30

μm 程度のレーザスポット47であった。この為、レーザスポット47を確実に $\phi 1$ の受光面52内部に追いつむために部品公差の積み上げ2乗和を副走査方向に0.5mm程度に抑えなければならなかったが、上記のようなレーザスポット47とするとレンジで3mm程度は部品公差が緩められることになるため、シングルビーム方式においても有効である。

【0031】上記の例においてレーザスポット47のアスペクト比としては副走査方向：主走査方向=3mm：0.03mm=100：1程度となるが、更なる組付け公差の緩和や検知光量を加味しておおよそ2：1～100：1程度がよい。

【0032】尚、BDレンズ50は従来、BDレンズ50に入射する前は副走査方向には拡散光、主走査方向には平行光であったビームを光検知位置では主走査方向・副走査方向ともに30 μm 程度のレーザスポット47形状とするために、主走査方向と副走査方向で曲率の異なるアナモルフィックレンズとしていたが、上記アスペクト比を満足する限りBDレンズ50は任意であり、アナモルフィックレンズでも上記の例の如く球面レンズとしてもよい。また、BDレンズ50はシリンダレンズ37と一体に構成して複合レンズとしてもよい。

【0033】本実施形態によれば、マルチビーム走査方式の走査光学装置においては、レーザユニット30の回転調整後、光学箱36に対して傾けて固定されても書き込みの同期検知が可能であり、シングルビーム走査方式の走査光学装置においては各々の部品の公差等を緩めることが可能である。

【0034】(第2の実施形態)図4は第2の実施形態の特徴を最もよく表す図である。走査光学装置としての書き込みユニットの全体構成は第1の実施形態と同様である。第1の実施形態と同様の構成については同様の番号もしくは符号で示し、適宜説明を省略する。

【0035】本実施形態は第1の実施形態の変形例であり、図4に示すようにポリゴンミラー31によって反射偏向走査され、レーザビームが書き込み同期検知のために、光軸方向には光検知位置に相当する位置に到達するとき、光検知位置と発光点位置が主走査方向に関して共役関係になく、光検知位置が必ずしも副走査方向だけでなく主走査方向にもいわゆるビームウエスト位置でなくてもよいことを特徴とする。ここで、レーザスポット47の主走査側及び副走査側の径の比であるいわゆるアスペクト比は第1の実施形態で説明した値と同等とする。

【0036】本実施形態によれば、BDレンズ50をデフォーカスして配置するという簡便な方法によって、マルチビーム走査方式の走査光学装置においては、レーザユニット30の回転調整後、光学箱36に対して傾けて固定されても書き込みの同期検知が可能であり、シングルビーム走査方式の走査光学装置においては各々の部品の公差等を緩めることが可能である。

【0037】図5に上記実施形態に係る走査光学装置を用いた画像形成装置の例を示す。ここでは、画像形成装置としてLBPについて説明する。

【0038】走査光学装置100は、上述した第1及び第2の実施形態に係る書き込みユニットによって構成される。像担持体としての光導電性を有する感光ドラム101は、帯電ローラ等の帯電手段102によって均一に帯電される。均一に帯電された感光ドラム101の回転方向(矢印B)下流側面上に走査光学装置100から出射されたレーザビーム103が照射される。画像データに従って変調されたレーザビーム103によって感光ドラム102表面が露光され、静電潜像が形成される。レーザビーム103の照射位置の回転方向下流側には、現像手段107が配置され、感光ドラム101面上にトナーを付着させてトナー像を形成することにより、静電潜像を現像する。感光ドラム101のさらに回転方向下流側には転写ローラ等の転写手段108が対向配置されている。用紙カセット109に収容された被転写材としての用紙112が給紙ローラ110によって給送され、感光ドラム101と転写手段108との間に搬送される。感光ドラム101上に形成されたトナー像は用紙112に転写され、未定着のトナー像を担持した用紙112は定着ローラ113及びこれに圧接する加圧ローラ114のニップ部に搬送される。定着ローラの内部には加熱源が配置されており、定着手段を構成する定着ローラ113と加圧ローラ114のニップ部を通過する用紙112上のトナー像が加熱及び加圧されることにより定着される。画像が定着された用紙112は排紙ローラ116により装置外に排出される。

【0039】本実施形態で説明した走査光学装置を備える画像形成装置は、上述のLBPに限られず、デジタル複写機やデジタルFAX等でもよい。

【0040】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、光源ユニットと同期検知手段とを一体に構成した走査光学装置において、相手方の光学箱との組付け公差及び各々の部品公差を緩めることによって部品の加工や組付けを容易にしてコストを削減し、また、複数のレーザ光を発するマルチビーム光源ユニットを用いる場合でも、部品点数の増加や作業の煩雑化もなく副走査方向のレーザスポット間隔を調整することができコスト的にも有利な走査光学装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明の第1の実施形態を示す走査光学装置の全体構成を示す斜視図である。

【図2】図2は本発明の第1の実施形態に係る走査光学装置の主要部を示す斜視図である。

【図3】図3は本発明の第1の実施形態を補足する走査光学装置の主要部を示す斜視図である。

【図4】図4は本発明の第2の実施形態を示す走査光学

装置の主要部を示す斜視図である。

【図５】図５は本発明に係る走査光学装置を用いたレーザービームプリンタを示す図である。

【図６】図６は従来例に係る走査光学装置を示す斜視図である。

【図７】図７は従来例に係る半導体レーザーの構造図である。

【図８】図８は従来例に係るマルチビーム走査方式の走査光学装置における組付け模式図である。

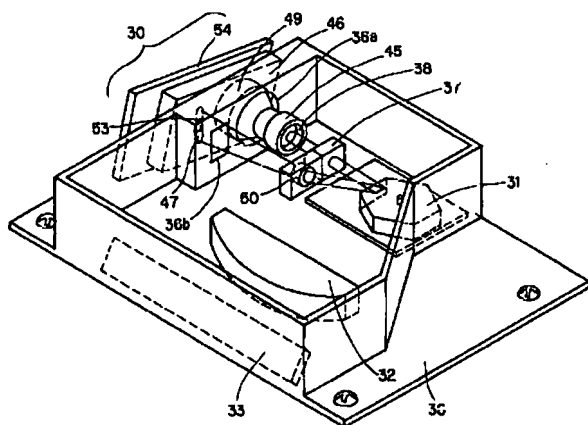
【図９】図９は従来例に係る走査光学装置の主要部を示す斜視図である。

【図１０】図１０は従来例に係るレーザーユニットまわりの投影図である。

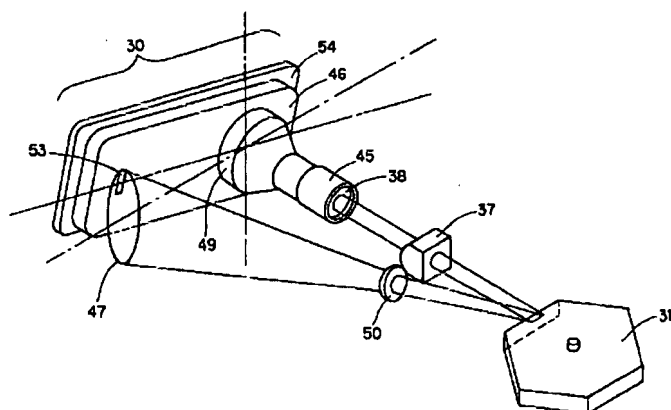
【符号の説明】

- | | | | |
|----|----------|-----|----------|
| 30 | レーザーユニット | 42 | フォトダイオード |
| 31 | ポリゴンミラー | 43 | 発光点 |
| 32 | 走査レンズ | 44 | 取付ネジ |
| 33 | 折り返しミラー | 45 | 鏡筒 |
| 34 | BDミラー | 46 | ホルダー |
| 35 | BDユニット | 47 | レーザースポット |
| 36 | 光学箱 | 48 | 副走査成分 |
| 37 | シリンダレンズ | 49 | 嵌合部 |
| 38 | コリメートレンズ | 50 | BDレンズ |
| 39 | 半導体レーザー | 51 | BDセンサIC |
| 40 | レーザーチップ | 52 | 受光面 |
| 41 | 窓 | 53 | BDスリット |
| | | 54 | レーザーPCB |
| | | 100 | 走査光学装置 |
| | | 101 | 感光ドラム |
| | | 102 | 帯電手段 |
| | | 103 | レーザービーム |
| | | 107 | 現像手段 |
| | | 108 | 転写手段 |
| | | 109 | 用紙カセット |
| | | 110 | 給紙ローラ |
| | | 112 | 用紙 |
| | | 113 | 定着ローラ |
| | | 114 | 加圧ローラ |
| | | 116 | 排出ローラ対 |

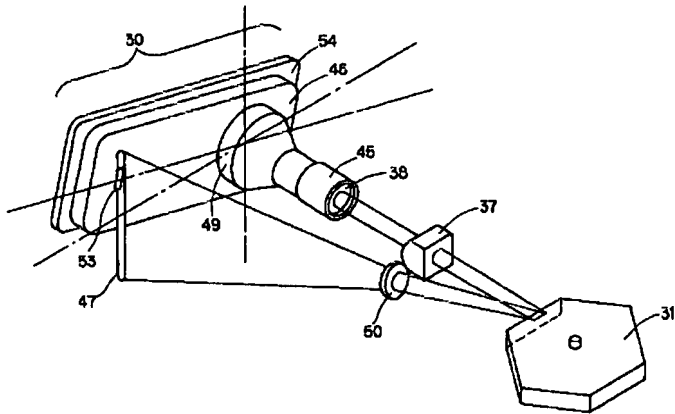
【図１】



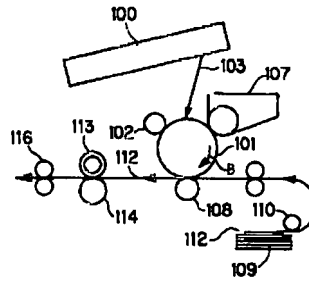
【図４】



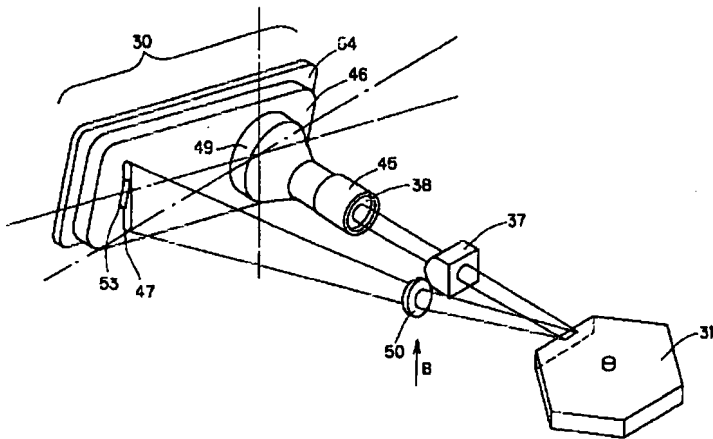
【図2】



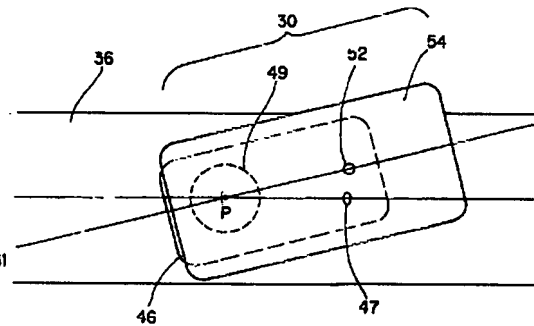
【図5】



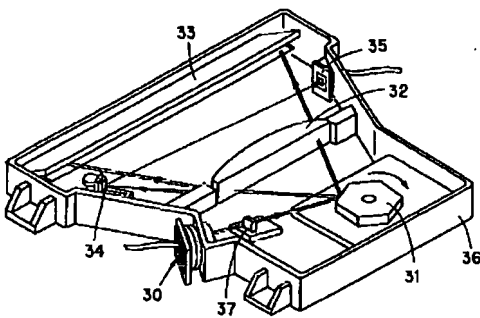
【図3】



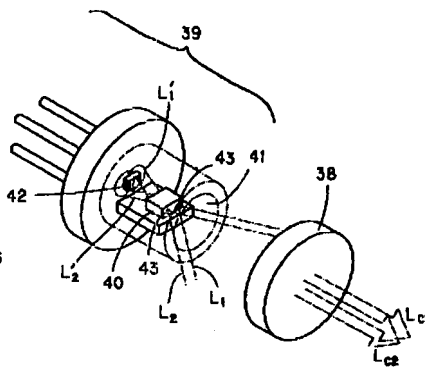
【図10】



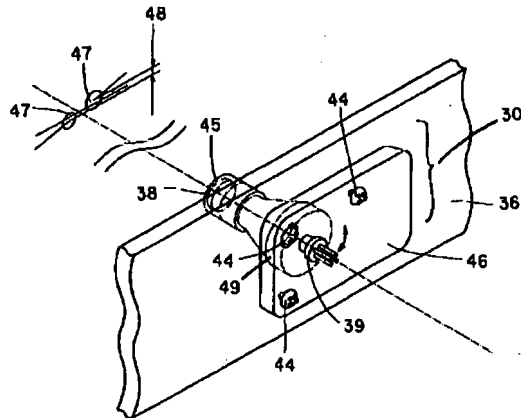
【図6】



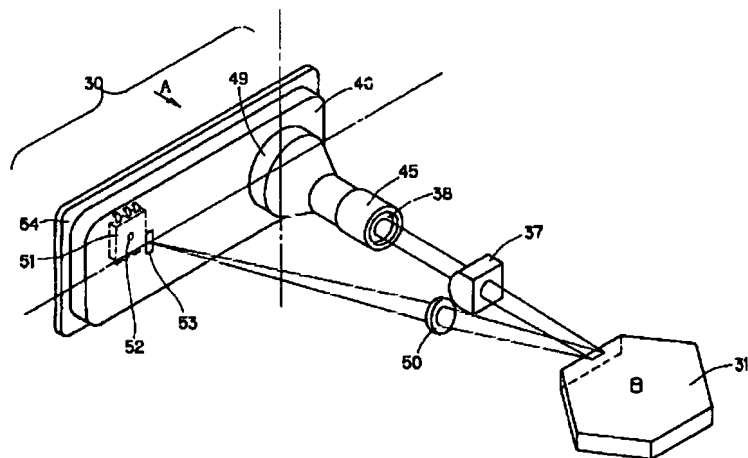
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 古沢 浩二
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内
(72)発明者 中島 伸夫
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

Fターム(参考) 2C362 AA37 AA45 AA48 BA61 BA69
BA89 BA90 BB30 BB31
2H045 BA23 BA33 CA88 DA02
5C072 AA03 CA06 DA02 DA21 DA23
HA02 HA13 HB10 HB13 JA07

(19) Patent Office of Japan (JP)

(12) Laid-open Patent Publication (A)

(11) Patent Application Laid-open No.

Laid-open Patent Application 2002-189180

(P2002-189180A)

(43) Laid-open Date July 5, Heisei 14 (July 5, 2002)

(51) Int. Cl.⁷ Discrimination Symbol FI

G02B 26/10

G02B 26/10

B41J 3/00

H04N 1/04

Theme Code (Reference)

A 2C362

B 2H045

D 5C072

104A

Demand for Examination Undemanded Number of Claims 6

OL (9 pages in total)

(21) Application No. Patent Application 2000-387810 (P2000-387810)

(22) Date of Filing December 20, Heisei 12 (Dec. 20, 2000)

(71) Applicant 000001007

Canon Inc.

30-2, Shimomaruko 3-chome, Ota-ku, Tokyo

(72) Inventor Yasutaka Naruke

c/o Canon Inc., 30-2, Shimomaruko 3-chome, Ota-ku,
Tokyo

(72) Inventor Yoshihiko Tanaka

c/o Canon Inc., 30-2, Shimomaruko 3-chome, Ota-ku,
Tokyo

(74) Attorney 100085006

Patent Attorney Kazunobu Sera (Two Others)

Continued to the Last Page

(54) [Title of the Invention]

Scanning Optical Apparatus and Image Forming Apparatus

(57) [Summary]

[Problem] Provided is a scanning optical apparatus having a light source unit and synchronous detecting means constructed integrally with each other, wherein the assembly tolerance with a partner optical box and each part tolerance are loosened to thereby facilitate the working and assembling of parts and curtail the cost, and even in a case where use is made of a multibeam light source unit emitting a plurality of laser beams, the laser spot interval in a sub-scanning direction can be adjusted without any increase in the number of parts and the cumbersomeness of work and which is advantageous also in cost.

[Solving Means] A laser beam deflected by a polygon mirror 31 and directed to a BD sensor forms at a detecting position a spot long in a sub-scanning direction in which the ratio between a spot diameter in the sub-scanning

direction and a spot diameter in a main scanning direction is about 2:1 to 100:1.

[Claims]

[Claim 1] A scanning optical apparatus having:

- a light source unit emitting a laser beam;
- deflecting means for deflecting and scanning the laser beam from the light source unit;
- imaging optical means for imaging the laser beam scanned by the deflecting means on a surface to be scanned;
- synchronous detecting means for detecting the laser beam scanned by the deflecting means, and outputting a synchronous signal in the main scanning direction of the laser beam; and

- an optical box containing therein at least the deflecting means and the imaging optical means;

- the light source unit and the synchronous detecting means being constructed integrally with each other,

- characterized in that there is formed a laser beam long in a sub-scanning direction in which the ratio between the spot diameter of the laser beam in the sub-scanning direction and the spot diameter thereof in the main scanning direction at a detecting position whereat the synchronous detecting means detects the laser beam is about 2:1 to 100:1.

[Claim 2] A scanning optical apparatus according to Claim 1, characterized in that the laser beam emitting point in the light source unit and the light detecting position are

not in conjugate relationship in the main scanning direction.

[Claim 3] A scanning optical apparatus having:

a multibeam light source unit emitting a plurality of laser beams;

deflecting means for deflecting and scanning the plurality of laser beams from the multibeam light source unit;

imaging optical means for imaging the laser beams scanned by the deflecting means on a surface to be scanned;

synchronous detecting means for detecting the plurality of laser beams scanned by the deflecting means, and outputting the synchronous signal of the plurality of laser beams in a main scanning direction; and

an optical box containing therein at least the deflecting means and the imaging optical means;

the multibeam light source unit and the synchronous detecting means being constructed integrally with each other and also, the multibeam light source unit being rotated about the optical axis thereof to thereby adjust the intervals among the plurality of laser beams scanned on the surface to be scanned,

characterized in that there is formed a laser beam long in a sub-scanning direction in which the ratio between the spot diameter of the laser beams in the sub-scanning direction and the spot diameter thereof in the main scanning direction at a detecting position whereat the

synchronous detecting means detects the laser beams is about 2:1 to 100:1.

[Claim 4] A scanning optical apparatus according to Claim 3, characterized in that the laser beam emitting point in the multibeam light source unit and the light detecting position are not in conjugate relationship in the main scanning direction.

[Claim 5] An image forming apparatus having:

- a photoconductive image bearing member;
- charging means for uniformly charging the image bearing member;
- a light source unit emitting a laser beam;
- deflecting means for deflecting and scanning the laser beam from the light source unit;
- imaging optical means for imaging the laser beam scanned by the deflecting means on the surface of the image bearing member;
- synchronous detecting means for detecting the laser beam scanned by the deflecting means, and outputting the synchronous signal of the laser beam in a main scanning direction;
- developing means for developing an electrostatic latent image formed by scanning the laser beam on the surface of the charged surface of the image bearing member;
- transferring means for transferring the developed image to a transfer material; and
- fixing means for fixing an unfixed image transferred

onto the transfer material;

the light source unit and the synchronous detecting means being constructed integrally with each other,

characterized in that there is formed a laser beam long in a sub-scanning direction in which the ratio between the spot diameter of the laser beam in the sub-scanning direction and the spot diameter in a main scanning direction at a detecting position whereat the synchronous detecting means detects the laser beam is about 2:1 to 100:1.

[Claim 6] An image forming apparatus having:

a photoconductive image bearing member;

charging means for uniformly charging the image bearing member;

a multibeam light source unit emitting a plurality of laser beams;

deflecting means for deflecting and scanning the plurality of laser beams from the multibeam light source unit;

imaging optical means for imaging the laser beams scanned by the deflecting means on the surface of the image bearing member;

synchronous detecting means for detecting the plurality of laser beams scanned by the deflecting means, and outputting the synchronous signal of the plurality of laser beam in a main scanning direction;

developing means for developing an electrostatic

latent image formed on the charged surface of the image bearing member by scanning the laser beams;
transferring means for transferring the developed image to a transfer material; and

fixing means for fixing the unfixed image transferred onto the transfer material;

the multibeam light source unit and the synchronous detecting means being constructed integrally with each other and also, the multibeam light source unit being rotated about the optical axis thereof to thereby adjust the intervals among the plurality of laser beams scanned on the surface to be scanned,

characterized in that there is formed a laser beam long in a sub-scanning direction in which the ratio between a spot diameter in the sub-scanning direction and a spot diameter in the main scanning direction of the laser beam at a detecting position whereat the synchronous detecting means detects the laser beams is about 2:1 to 100:1.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Technical Field to Which the Invention Belongs] This invention relates to a scanning optical apparatus for effecting light writing-in by the use of a laser beam in an image forming apparatus of an electrophotographic type such as an LBP (laser beam printer), a digital copying machine or a digital facsimile apparatus, and an image forming apparatus using such a scanning optical apparatus.

[0002]

[Prior Art] Heretofore, a writing-in unit as a scanning optical apparatus which effects light writing-in scanning on a photosensitive member or the like in an image forming apparatus of the electrophotographic type such as an LBP, a digital copying machine or a digital facsimile apparatus has been constructed as shown in Fig. 6. Collimate light taken out of a laser unit 30 comprising a semiconductor laser, a collimate lens and a laser driving circuit or the like is reflected, deflected and scanned by a rotating polygon mirror 31 and at the same time, passes through a scanning lens 32 and a turn-back mirror 33 in succession, and finally arrives at the surface of a photosensitive drum (not shown).

[0003] The collimate light is shaped by the scanning lens 32 so as to be scanned as a beam optimally stopped down within a writing-in drum width. Also, part of the scanning beam reflected by the polygon mirror 31 is reflected by a BD (beam detecting) mirror 34 and enters a BD unit 35. The BD unit 35 is provided with a BD sensor IC which outputs a synchronous signal correspondingly to the receipt of the scanning beam in order to effect the synchronous detection of the writing into the photosensitive drum and prevent the deviation of the writing-in position in a main scanning direction. Also, in order to prevent the positional deviation of the beam on the photosensitive member in a vertical direction (sub-scanning direction) due to the

inclination error of the polygon surface, generally there is adopted a construction in which by the use of a cylinder lens 37, the beam taken out of the laser is compressed in the sub-scanning direction on the polygon surface to thereby provide an imaged linear image and also, the polygon surface and the surface of the photosensitive member are brought into conjugate relationship in the sub-scanning direction. Further, those constituent members are contrived so as to be within a dimensional tolerance with reference pins or the like being also used when they are mounted in an optical box 36.

[0004] In the construction of these, the laser unit 30, as shown in Fig. 7, has disposed therein a lens barrel 45 provided with a collimate lens 38 therein and a semiconductor laser 39, and is assembled while being optical-axis-adjusted and focus adjusted. In a multibeam scanning method using a plurality of laser beams, particularly in a case where two laser beams are used, as shown in Fig. 7, the semiconductor laser 39 further has two light emitting points therein, and a laser beam from a laser chip 40 of an end surface light emission type is taken out to the collimate lens 38 side through a window 41 and becomes a collimated laser beam. On the other hand, a back surface laser beam from the laser chip 40 is detected by a photodiode 42 contained in a package, and is utilized for the so-called APC (auto power control) operation of keeping the amount of light constant. This APC operation

utilizes the fact that the laser beam substantially equivalently changes relative to a laser driving current, and this adjustment of the amount of light is usually effected immediately before the start of writing-in at each cycle of scanning or during the period of the interval between supplied pages, outside the effective writing-in area by the scanning laser beam.

[0005] At this time, it is necessary to adjust the sub-scanning pitch interval between the laser beams applied from the two light emitting points 43 on the surface of the photosensitive drum (not shown), but the amount thereof differs depending on DPI (dot/inch).

[0006] Therefore, as shown in Fig. 8, before the optical box 36 is mounted on an electrophotographic apparatus, the laser unit 30 is rotated about the fitting portion 49 of the optical box 36 and is inclined and assembled to the latter. Thereby, only the sub-scanning component 48 of the interval between laser spots 47 is extracted to thereby realize a predetermined sub-scanning pitch interval, and keep a predetermined angle after the adjustment of the rotation of the laser unit 30 by the use of mounting means such as mounting screws 44. At this time, in order to suppress the angle of inclination of the laser unit 30 with respect to the optical box 36, a contrivance such as inclining the semiconductor laser 39 in advance with respect to the holder 46 and forcing it into the latter is also done.

[0007] By the way, heretofore, a construction as described below has been adopted and contrived in order to further decrease the cost in a single beam scanning method using a single laser beam, as shown in Fig. 9. Instead of again reflecting the beam reflected by the polygon mirror 34 by the BD mirror 34 as described above and turning it back, and thereafter photodetecting it by the BD unit 35, the beam reflected by the BD unit 35 is not again reflected and turned back, but is shaped and condensed by a BD lens 50, and the beam passes through a BD slit 53, and thereafter is incident on the light-receiving surface 52 of a BD sensor IC51. At this time, the BD slit 53 is constructed integrally with a holder 46, and the BD sensor IC51 is mounted on a laser PCB (print circuit base) 54. Thereby, not only the driving circuit of the semiconductor laser 39 and the BD sensor IC51 can be made common, but the laser unit 30 and the BD unit 35 which have heretofore been discrete from each other can be constructed integrally with each other.

[0008]

[Problem to Be Solved by the Invention]

However, in the scanning optical apparatus of the multibeam scanning type in which as described above, the laser unit is inclined with respect to the optical box, whereby the sub-scanning component of the laser spot interval is extracted and adjusted so as to provide a predetermined sub-scanning pitch interval on the

photosensitive drum, a construction in which the BD unit and the laser unit are made integral with each other has not been put into practical use for the following reason. Here, Fig. 10 is a view as it is seen in the direction of arrow A in Fig. 9.

[0009] In the case of the adoption of the multibeam scanning method of inclining the laser unit with respect to the optical box to thereby extract and adjust the sub-scanning component of the laser interval so as to provide a predetermined sub-scanning pitch interval on the photosensitive drum, when as shown in the example of the prior art, the laser unit 30 constructed integrally with the BD unit 35 is inclined, the light-receiving surface 52 of the BD sensor IC51 is rotatively moved to a position indicated in Fig. 10. At this time, the imaginary central axis P of the optical axes (not shown) of the plurality of laser beams is designed to coincide with the axis of the fitting portion 49 and therefore, the laser beam reflected by the polygon mirror 31 becomes a laser spot 47 located at the position indicated in Fig. 10, irrespective of before or after the adjustment of the rotation of the laser unit 30. Thus, because of the incoincidence between the positions of the light-receiving surface 52 of the BD sensor IC51 and the laser spot 47, the synchronous detection of the writing-in is impossible. Also, even in the case of the multibeam scanning method, when the BD unit is constructed integrally with the laser unit, in case of

the assembly thereof to the optical box, a severe tolerance has been necessary in order to prevent the position of the light-receiving surface of the BD unit from being deviated by the quality of actual parts or the backlash thereof.

[0010] The present invention has been made in order to solve such a problem, and the object thereof is to provide a scanning optical apparatus having a light source unit and synchronous detecting means constructed integrally with each other, wherein the assembly tolerance with a partner optical box and the tolerance of each part are loosened to thereby facilitate the working and assembly of the parts and curtail the cost, and even when use is made of a multibeam light source unit emitting a plurality of laser beams, the laser spot interval in a sub-scanning direction can be adjusted without any increase in the number of parts and the cumbersomeness of work and which is also advantageous in cost.

[0011]

[Means for Solving the Problem] In order to achieve the above object, the present invention is a scanning optical apparatus having a light source unit emitting a laser beam, deflecting means for deflecting and scanning the laser beam from the light source unit, imaging optical means for imaging the laser beam scanned by the deflecting means on a surface to be scanned, synchronous detecting means for detecting the laser beam scanned by the deflecting means, and outputting the synchronous signal of the laser beam in

a main scanning direction, and an optical box containing at least the deflecting means and the imaging optical means therein, the light source unit and the synchronous detecting means being constructed integrally with each other, characterized in that there is formed a laser beam long in a sub-scanning direction in which the ratio between the spot diameter of the laser beam in the sub-scanning direction and the spot diameter thereof in the main scanning direction at a detecting position whereat the synchronous detecting means detects the laser beam is about 2:1 to 100:1.

[0012] The light emitting point of the laser beam in the light source unit and the light detecting position may be designed to be not in conjugate relationship in the main scanning direction.

[0013] Also, the present invention is a scanning optical apparatus having a multibeam light source unit emitting a plurality of laser beams, deflecting means for deflecting and scanning the plurality of laser beams from the multibeam light source unit, imaging optical means for imaging the laser beams scanned by the deflecting means on a surface to be scanned, synchronous detecting means for detecting the plurality of laser beams scanned by the deflecting means, and outputting the synchronous signals of the plurality of laser beams in a main scanning direction, and an optical box containing at least the deflecting means and the imaging optical means therein, the multibeam light

source unit and the synchronous detecting means being constructed integrally with each other and also, the multibeam light source unit being rotated about the optical axis thereof to thereby adjust the intervals among the plurality of laser beams scanned on the surface to be scanned, characterized in that there is formed a laser beam long in a sub-scanning direction in which the ratio between the spot diameter of the laser beam in the sub-scanning direction and the spot diameter in the main scanning direction is about 2:1 to 100:1.

[0014] Here, the optical axis of the multibeam light source refers to the imaginary central axis of the plurality of laser beams emitted from the light source.

[0015] The light emitting point of the laser beams in the multibeam light source unit and the light detecting position may be designed to be not in conjugate relation in the main scanning direction.

[0016] Also, the present invention is an image forming apparatus having a photoconductive image bearing member, charging means for uniformly charging the image bearing member, a light source unit emitting a laser beam, deflecting means for deflecting and scanning the laser beam from the light source unit, imaging optical means for imaging the laser beam scanned by the deflecting means on the surface of the image bearing member, synchronous detecting means for detecting the laser beam scanned by the deflecting means, and outputting the synchronous signal of

the laser beam in a main scanning direction, developing means for developing an electrostatic latent image formed on the charged surface of the image bearing member by scanning the laser beam, transferring means for transferring the developed image to a transfer material, and fixing means for fixing an unfixed image transferred onto the transfer material, the light source unit and the synchronous detecting means being constructed integrally with each other, characterized in that there is formed a laser beam long in a sub-scanning direction in which the ratio between the spot diameter of the laser beam in the sub-scanning direction and the spot diameter thereof in the main scanning direction at a detecting position whereat the synchronous detecting means detects the laser beam is about 2:1 to 100:1.

[0017] Also, the present invention is an image forming apparatus having a photoconductive image bearing member, charging means for uniformly charging the image bearing member, a multibeam light source unit emitting a plurality of laser beams, deflecting means for deflecting and scanning the plurality of laser beams from the multibeam light source unit, imaging optical means for imaging the laser beams scanned by the deflecting means on the surface of the image bearing member, synchronous detecting means for detecting the plurality of laser beams scanned by the deflecting means, and outputting the synchronous signal of the plurality of laser beams in a main scanning direction;

developing means for developing an electrostatic latent image formed on the charged surface of the image bearing member by scanning the laser beams, transferring means for transferring the developed image to a transfer material, and fixing means for fixing an unfixed image transferred onto the transfer material, the multibeam light source unit and the synchronous detecting means being constructed integrally with each other and also, the multibeam light source unit being rotated about the optical axis thereof to thereby adjust the intervals among the plurality of laser beams scanned on the surface to be scanned, characterized in that there is formed a laser beam long in a sub-scanning direction in which the ratio between the spot diameter of the laser beams in the sub-scanning direction and the spot diameter thereof in the main scanning direction at a detecting position whereat the synchronous detecting means detects the laser beams is about 2:1 to 100:1.

[0018]

[Embodiments of the Invention] The present invention will hereinafter be described in accordance with shown embodiments.

[0019] (First Embodiment) Fig. 1 shows the general construction of a writing-in unit as a scanning optical apparatus according to a first embodiment of the present invention. Fig. 2 illustrates the feature of the present embodiment. Members similar in construction to those in the example of the prior art are given similar reference

numerals or characters, and suitably need not be described.

[0020] A laser unit ((multibeam) light source unit) 20 having a BD sensor, not shown, integrally therewith is mounted on a laser PCB54, and is contained in a holder 46. The holder 46 is formed with a BD slit 53 for directing a laser beam to the light-receiving surface of a BD sensor IC and also has a lens barrel 45 provided with a semiconductor laser therein and projectedly provided. The base end portion of the lens barrel is formed with a fitting portion 49 fitted in a hole 36a formed on an optical box 36 side when it is assembled to the optical box 46, and a collimator lens 38 is disposed on the distal end portion thereof. Also, the optical box 36 is provided with an opening portion 36b for directing the laser beam to the BD slit 53.

[0021] The laser unit 30 having a BD sensor, not shown, constructed integrally therewith has the fitting portion 49 fitted in the hole 36a of the optical box 36 and is rotated and adjusted so as to assume an appropriate angle, and is assembled to the optical box 36.

[0022] The laser beam collimated by the collimator lens 38 is imaged as a linear image in a main scanning direction on the surface of a polygon mirror (deflecting means) 31 by a cylinder lens 37. The laser beam reflected by the rotating polygon mirror 31 is deflected, and passes through a scanning lens 32 and a turn-back mirror 33 constituting imaging optical means to a photosensitive drum, not shown,

and effects writing-in scanning on the surface of the photosensitive drum. Also, the laser beam reflected by the polygon mirror 31 is deflected, and is directed to the BD sensor IC (synchronous detecting means), not shown, through the intermediary of a BD mirror 51 for the purpose of synchronous detection. The BD sensor IC having received the laser beam outputs a synchronous signal for uniformizing a writing-in position to the photosensitive drum in the main scanning direction.

[0023] The present embodiment is characterized in that as shown in Fig. 2, the laser beam reflected and deflected by the polygon mirror 31 and having arrived at a position corresponding to a light detecting position in the direction of an optical axis forms a laser spot 47 having an aspect ratio satisfying a particular condition. It is to be understood here that the aspect ratio refers to the ratio between the diameter of the laser spot 47 on a sub-scanning side and the diameter thereof on a main scanning side at a light detecting position.

[0024] This embodiment will hereinafter be described in succession.

[0025] The laser beam emitted from the collimator lens 38 is condensed only in the sub-scanning direction by the cylinder lens 37 in order to correct the surface inclination of the polygon mirror 31 and forms a linear image on the reflecting surface of the polygon mirror 31. Thereafter, the laser beam reflected by the polygon mirror

31 passes through a BD lens 50 when the polygon mirror 31 assumes an angular posture optimum for the synchronous detection of writing-in, whereafter at a position corresponding to the light detecting position in the direction of the optical axis, it forms a laser spot 47 having the aspect ratio satisfying a particular condition. [0026] For example, in a multibeam scanning method, the angle of a light emitting point is determined by a light emitting point interval, a sub-scanning magnification and DPI, and though depending on the optical system, this is defined as about 3°. A contrivance such as inclining the semiconductor laser 39 in advance when it is forced into the holder 46 is made and therefore, it is to be understood that even if a measurement error or the like is taken into account, the semiconductor laser is not inclined by 30° or greater. Also, assuming that the imaginary central axis of a plurality of light beams is called the optical axis, the shortest distance from the optical axis to the light detecting position in a direction perpendicular to the optical axis is 15 mm though it differs depending on the optical system. At this time, the amount by which the light detecting position is moved by the rotation of the laser unit 30 is of the order of 0.8 mm at maximum.

[0027] The collimator light taken out of the collimator lens 38 is generally of the order of about $\phi 3$, and after it is passed through the cylinder lens 37, it is compressed and imaged as a linear image on the polygon surface 31 in

the sub-scanning direction, but at the light detecting position, it is usually imaged as a laser spot 47 of the order of $30\text{ }\mu\text{m}$ by the BD lens 50. Assuming that the BD lens 50 is e.g. a spherical lens having the same degree of focal length and curvature in both of the main scanning direction and the sub-scanning direction as in the sub-scanning direction of the cylinder lens 37, and images in the main scanning direction at the light detecting position, the light beam becomes a light spot having a diameter of the order of $30\text{ }\mu\text{m}$ in the main scanning direction, and becomes parallel light in the sub-scanning direction after passed through the BD lens 50 and therefore, becomes an oval laser spot 47 having a diameter of the order of 3 mm.

[0028] Therefore, even though as described above, the light detecting position deviates by the order of 0.8 mm, the spot diameter is of the order of 3 mm in the sub-scanning direction, and the area of the light-receiving surface 52 of the BD sensor IC is of the order of $\phi 1$, and though actually depending on the light-receiving sensitivity characteristic of the light-receiving surface 52 of the BD sensor IC, a roughly sufficient amount of light is incident on the light-receiving surface and light detection becomes possible. Also, in the case of a construction like this example, the BD lens 50 can be a spherical lens and this is also advantageous in cost.

[0029] Also, in the multibeam scanning method, when as shown in Fig. 3, the direction of inclination after the

adjustment of the inclination of the laser unit 30 has been effected can be preestimated, the BD lens 50 may be disposed while being deviated in advance from the optical axis in the sub-scanning direction. For example, in Fig. 3, in the direction in which the laser unit 30 is inclined, the BD lens 50 is disposed while being deviated in the direction of $\uparrow B$ in advance.

[0030] In a single-beam method, as previously described, the diameter of the light-receiving surface 52 of the BD sensor IC51 was $\phi 1$, and at a conventional light detecting position, the light beam was a laser spot 47 of the order of 30 μm in both of the main scanning direction and the sub-scanning direction. Therefore, in order to reliably drive the laser spot 47 into the interior of the light-receiving surface 52 of $\phi 1$, the cumulative square sum of the part tolerances had to be suppressed to the order of 0.5 mm in the sub-scanning direction, but if the laser spot 47 as described above is adopted, the part tolerance is loosened by the order of 3 mm in range, and this is also effective in the single-beam method.

[0031] In the above-described example, the aspect ratio of the laser spot 47 is the sub-scanning direction : the main scanning direction = 3 mm : 0.03 mm = the order of 100:1, but with the further alleviation of the assembly tolerance and the amount of detected light added thereto, the order of about 2:1 to 100:1 is preferable.

[0032] The BD lens 50 has heretofore been an anamorphic

lens differing in curvature between the main scanning direction and the sub-scanning direction in order to make a beam which was diffused light in the sub-scanning direction and parallel light in the main scanning direction before it entered the BD lens 50 into the shape of a laser spot 47 of the order of 30 μm in both of the main scanning direction and the sub-scanning direction at the light detecting position, but as long as the above-mentioned aspect ratio is satisfied, the BD lens is arbitrary, and may be an anamorphic lens or a spherical lens as in the above-described example. Also, the BD lens may be constructed integrally with the cylinder lens 37 to thereby provide a complex lens.

[0033] According to the present embodiment, in the scanning optical apparatus of the multibeam scanning type, even if the laser unit 30 is fixed while being inclined with respect to the optical box 36 after the rotational adjustment thereof, the synchronous detection of writing-in is possible, and in the scanning optical apparatus of the single-beam scanning type, it is possible to loosen the tolerance or the like of each part.

[0034] (Second Embodiment) Fig. 4 is a view best representing the feature of a second embodiment. The general construction of the writing-in unit as the scanning optical apparatus is similar to that in the first embodiment. Members similar in construction to those in the first embodiment are given similar reference numerals

or characters, and suitably need not be described.

[0035] The present embodiment is a modification of the first embodiment, and is characterized in that as shown in Fig. 4, a laser beam is reflected, deflected and scanned by the polygon mirror 31, and when the laser beam arrives at a position corresponding to the light detecting position in the direction of the optical axis, the light detecting position and the light emitting point position are not in conjugate relationship with respect to the main scanning direction, and the light detecting position need not always be a so-called beam waist position not only in the sub-scanning direction but also in the main scanning direction. It is to be understood here that the so-called aspect ratio which is the ratio between the diameters of the laser spot 47 on the main scanning side and the sub-scanning side is equal to the value described in the first embodiment.

[0036] According to the present embodiment, by a simple method of defocusing and disposing the BD lens 50, in the scanning optical apparatus of the multibeam scanning type, even if the laser unit 30 is fixed while being inclined with respect to the optical box after the rotational adjustment thereof, the synchronous detection of writing-in is possible, and in the scanning optical apparatus of the single-beam scanning type, it is possible to loosen the tolerance or the like of each part.

[0037] Fig. 5 shows an example of an image forming apparatus using the scanning optical apparatus according to

the above-described embodiment. Here, as the image forming apparatus, description will be made of an LBP.

[0038] The scanning optical apparatus 100 is constituted by the writing-in unit according to the first and second embodiments described above. A photosensitive drum 101 having photoconductivity as an image bearing member is uniformly charged by charging means 102 such as a charging roller. A laser beam 103 emitted from the scanning optical apparatus 100 is applied onto a downstream side with respect to the rotation direction (arrow B) of the uniformly charged photosensitive drum 101. The surface of the photosensitive drum 102 is exposed to the laser beam 103 modulated in accordance with image data, whereby an electrostatic latent image is formed. Developing means 107 is disposed on the downstream side of the applied position of the laser beam 103 with respect to the rotation direction, and causes a toner to adhere onto the surface of the photosensitive drum 101 to thereby form a toner image, thereby developing the electrostatic latent image. On the further downstream side with respect to the rotation direction of the photosensitive drum 101, transferring means 108 such as a transfer roller is disposed in opposed relationship therewith. One of sheets 112 as transfer materials contained in a sheet cassette 109 is fed by a sheet feeding roller 110, and is conveyed to between the photosensitive drum 101 and the transferring means 108. The toner image formed on the photosensitive drum 101 is

transferred to the sheet 112, and the sheet 112 bearing an unfixed toner image thereon is conveyed to the nip portion between a fixing roller 113 and a pressure roller 114 urged against it. A heating source is disposed in the interior of the fixing roller, and the toner image on the sheet 112 passing through the nip portion between the fixing roller 113 and the pressure roller 114 constituting fixing means is heated and pressed, whereby it is fixed. The sheet 112 having had the image thereon fixed is discharged out of the apparatus by a pair of sheet discharging rollers 116.

[0039] The image forming apparatus provided with the scanning optical apparatus described in the present embodiment is not restricted to the above-described LBP, but may be a digital copying machine, a digital facsimile apparatus or the like.

[0040]

[Effect of the Invention] As has been described above, according to the present invention, there can be provided a scanning optical apparatus having a light source unit and synchronous detecting means constructed integrally with each other, wherein the assembly tolerance with the partner optical box and the tolerance of each part are loosened to thereby facilitate the working and assembly of the parts and curtail the cost, and even in a case where use is made of a multibeam light source unit emitting a plurality of laser beams, the laser spot interval in the sub-scanning direction can be adjusted without any increase in the

number of parts and the cumbersomeness of work and which is also advantageous in cost.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1] Fig. 1 is a perspective view showing the general construction of the scanning optical apparatus showing the first embodiment of the present invention.

[Fig. 2] Fig. 2 is a perspective view showing the essential portions of the scanning optical apparatus according to the first embodiment of the present invention.

[Fig. 3] Fig. 3 is a perspective view showing the essential portions of the scanning optical apparatus supplementing the first embodiment of the present invention.

[Fig. 4] Fig. 4 is a perspective view showing the essential portions of the scanning optical apparatus showing the second embodiment of the present invention.

[Fig. 5] Fig. 5 shows a laser beam printer using the scanning optical apparatus according to the present invention.

[Fig. 6] Fig. 6 is a perspective view showing the scanning optical apparatus according to an example of the prior art.

[Fig. 7] Fig. 7 is a structural view of the semiconductor laser according to an example of the prior art.

[Fig. 8] Fig. 8 is a typical assembly view in the scanning optical apparatus of the multibeam scanning type according to an example of the prior art.

[Fig. 9] Fig. 9 is a perspective view showing the essential portions of the scanning optical apparatus

according to an example of the prior art.

[Fig. 10] Fig. 10 is a projected view of the surroundings of the laser unit according to an example of the prior art.

[Description of the Reference Characters]

- 30 laser unit
- 31 polygon mirror
- 32 scanning lens
- 33 turn-back mirror
- 34 BD mirror
- 35 BD unit
- 36 optical box
- 37 cylinder lens
- 38 collimate lens
- 39 semiconductor laser
- 40 laser chip
- 41 window
- 42 photodiode
- 43 light-emitting point
- 44 mounting screw
- 45 lens barrel
- 46 holder
- 47 laser spot
- 48 sub-scanning component
- 49 fitting portion
- 50 BD lens
- 51 BD sensor IC
- 52 light-receiving surface

53 BD slit
54 laser PCB
100 scanning optical apparatus
101 photosensitive drum
102 charging means
103 laser beam
107 developing means
108 transferring means
109 sheet cassette
110 sheet feeding roller
112 sheet
113 fixing roller
114 pressure roller
116 a pair of discharge rollers

Continued from the Front Page

(72) Inventor Koji Furusawa

c/o Canon Inc., 30-2, Shimomaruko 3-chome, Ota-ku,
Tokyo

(72) Inventor Nobuo Nakajima

c/o Canon Inc., 30-2, Shimomaruko 3-chome, Ota-ku,
Tokyo

F term (Reference)	2C362	AA37	AA45	AA48	BA61	BA69
		BA89	BA90	BB30	BB31	
	2H045	BA23	BA33	CA88	DA02	
	5C072	AA03	CA06	DA02	DA21	DA23
		HA02	HA13	HB10	HB13	JA07